

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP2005/020932

International filing date: 15 November 2005 (15.11.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP

Number: 2004-362065

Filing date: 14 December 2004 (14.12.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 03 January 2006 (03.01.2006)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2004年12月14日

出願番号  
Application Number: 特願2004-362065

パリ条約による外国への出願  
に用いる優先権の主張の基礎  
となる出願の国コードと出願  
番号  
The country code and number  
of your priority application,  
to be used for filing abroad  
under the Paris Convention, is

出願人  
Applicant(s): 本田技研工業株式会社

2005年12月14日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

中嶋



【書類名】 特許願  
【整理番号】 H104405301  
【提出日】 平成16年12月14日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 B25J 17/00  
F16H 21/46

【発明者】  
【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号  
株式会社本田技術研究所内  
【氏名】 菅原 善太

【発明者】  
【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号  
株式会社本田技術研究所内  
【氏名】 杉山 謙一郎

【発明者】  
【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号  
株式会社本田技術研究所内  
【氏名】 國生 政義

【特許出願人】  
【識別番号】 000005326  
【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代理人】  
【識別番号】 100064414  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 磯野 道造  
【電話番号】 03-5211-2488

【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 015392  
【納付金額】 16,000円

【提出物件の目録】  
【物件名】 特許請求の範囲 1  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 9713945

【書類名】特許請求の範囲

【請求項1】

ロボットリンクに対し、前記ロボットリンクに結合される結合体を動作させるロボットの関節構造であって、

前記ロボットリンクに対し、前記結合体の縦振り動作を行わせる第1モータと、

前記ロボットリンクに対し、前記結合体の横振り動作を行わせる第2モータとを備え、

前記第1モータの出力軸と前記第2モータの出力軸は、互いに平行であって、かつ、前記ロボットリンクに対し直交して設置されたことを特徴とするロボットの関節構造。

【請求項2】

前記ロボットリンクに対し、前記結合体のねじり動作を行わせる第3モータをさらに備え、

前記第3モータの出力軸を、前記ねじり動作の中心軸から所定量ずらしたことを特徴とする請求項1に記載のロボットの関節構造。

【請求項3】

前記結合体および前記ロボットリンクの少なくとも一方に対し、回動可能な可動カバーと、

前記結合体および前記ロボットリンクの少なくとも一方と前記可動カバーとの間で付勢力を発生し、前記可動カバーを所定位置に復帰させる弾性部材と、

を備えたことを特徴とする請求項1または請求項2に記載のロボットの関節構造。

【書類名】明細書

【発明の名称】ロボットの関節構造

【技術分野】

【0001】

本発明は、ロボットの関節構造に関し、特にリンク長さを短縮できるロボットの関節構造に関するもの。

【背景技術】

【0002】

従来、例えば、ロボットの手首の関節構造として、縦振りおよび横振り動作に加え、ねじり動作を行うために、回転モータと送りねじ機構等を用いたものが知られている（例えば、特許文献1）。具体的には、縦振りおよび横振り動作のための第1のモータと第2のモータをそれぞれアーム（リンク）の軸に沿って配置し、送りねじによって、各モータの回転運動を直線運動に変換することにより、手首の縦振りまたは横振り動作を可能としている。さらに、手首のねじり動作を行うために、第3のモータをアームの軸線上に配置して、手首の3自由度の動作を可能としている。

【特許文献1】特開2003-170381号公報（段落0005～0007、図1）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、前記のような送りねじ機構による縦振りおよび横振り動作では、広範囲な動作角度を確保しようとするとねじの送りストロークが長くなるため、必然的にアーム自体も長くなり、デザイン上の制約になるとともに、アームの慣性モーメントが大きくなるため、モータの負担が増大するという問題点があった。

また、動作角度を大きく設定した場合には、関節部のカバーがモータ等の内蔵物と干渉して、関節部の動作を阻害するという問題もあった。

【0004】

本発明は、このような背景に鑑みてなされたものであり、動作範囲を確保しながら、リンク長さを短縮して、コンパクトなロボットの関節構造を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

前記課題を解決するため、請求項1に係る発明は、ロボットリンクに対し、前記ロボットリンクに結合される結合体を動作させるロボットの関節構造であって、前記ロボットリンクに対し、前記結合体の縦振り動作を行わせる第1モータと、前記結合体の横振り動作を行わせる第2モータとを備え、前記第1モータの出力軸と前記第2モータの出力軸は、互いに平行であって、かつ、前記ロボットリンクに対し直交して設置されたことを特徴とする。

ここで、「結合体」とは、関節を介してロボットリンクに結合される手や腕のような結合部材をいい、リンクに結合される末端の部材のほか、リンクのような中間部材も含む。

【0006】

このような構成によれば、縦振り動作を行わせる第1モータの出力軸と横振り動作を行わせる第2モータの出力軸とが平行になるようにモータを配置したことにより、2つのモータをコンパクトに収容することができる。また、各モータの出力軸をロボットリンクに対し、直交して設置したことにより、モータの全長をロボットリンクと直交する方向に収容するため、ロボットリンクの長手方向のスペース効率を高め、リンク長を短縮することができる。

【0007】

また、請求項2に係る発明は、請求項1に記載のロボットの関節構造であって、前記ロボットリンクに対し、前記結合体のねじり動作を行わせる第3モータをさらに備え、前記第3モータの出力軸を、前記ねじり動作の中心軸から所定量ずらしたことを特徴とする。

## 【0008】

このような構成によれば、結合体のねじり動作を行わせる第3モータを備えたことにより、3軸動作を可能としながら、第3モータの出力軸をねじり動作の中心軸から所定量ずらしたことにより、ねじり動作の中心軸の近傍に新たなスペースを確保することができ、このスペースをハーネスの通路等に有効に利用することができるため、全体としてロボットリンクの関節構造をコンパクトにすることができる。

## 【0009】

さらに、請求項3に係る発明は、請求項1または請求項2に記載のロボットの関節構造であって、前記結合体および前記ロボットリンクの少なくとも一方に対し、回動可能な可動カバーと、前記結合体および前記ロボットリンクの少なくとも一方と前記可動カバーとの間で付勢力を発生し、前記可動カバーを所定位置に復帰させる弾性部材と、を備えたことを特徴とする。

## 【0010】

このような構成によれば、関節部に回動可能な可動カバーを備えたことで、可動カバーと関節部内の内蔵物との干渉によって結合体の動作が阻害されることを防止することができる。また、可動カバーを所定位置に復帰させる弾性部材を備えたことで、モータやリンク機構等の内蔵物を覆い隠すことができるとともに、内蔵物の露出を防止して、異物の混入等を防止することができる。

## 【発明の効果】

## 【0011】

本発明によれば、動作範囲を確保しながら、リンク長さを短縮して、コンパクトなロボットの関節構造を提供することができる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0012】

次に、本発明の実施形態について、適宜図面を参照しながら詳細に説明する。参照する図面において、図1は本発明の実施形態に係るロボットの関節構造の全体構成を示す斜視図であり、図2は本発明の実施形態に係るロボットの関節構造の3軸動作の機構を説明するための分解斜視図であり、図3は本発明の実施形態に係るロボットの関節構造の縦振り機構を説明するための図1における下方向から見た部分拡大斜視図であり、図4は本発明の実施形態に係るロボットの関節構造の横振り機構を説明するための図1における上方向から見た部分拡大斜視図であり、図5(a)から(c)は本発明の実施形態に係るロボットの関節構造の縦振り動作を、同図(d)から(f)は横振り動作を説明するための図であり、図6は本発明の実施形態に係るロボットの関節構造のねじり機構を説明するための図1の部分拡大斜視図であり、図7は可動カバーの取付状態を説明するための図であり、図8は本発明の実施形態に係るロボットの関節構造の関節部の可動カバーの構造を説明するための斜視図である。

なお、これらの図において、説明の便宜上、腕カバー等、一部の構成要素を省略して図示する場合がある。

## 【0013】

ここで、本実施形態においては、本発明に係るロボットの関節構造を、人間型ロボットの手首の関節構造を例として説明するが、これに限定されるものではなく、人間型ロボットの足首の関節であってもよいし、工業用ロボットのリンクの結合部等であってもよい。

また、以下の説明において、説明の便宜上、図1における手先側を前側、肘側を後側といい、上を上側、下を下側といい、紙面手前を左側、紙面奥を右側という。

## 【0014】

最初に、図1を参照して、本発明の実施形態に係るロボットの関節構造の全体の構成について説明する。図1は、本発明の実施形態に係るロボットの関節構造を説明するため、前側から結合体である手51と、手51と腕53とを回動可能に連結する手首52と、ロボットリンクである腕53と、肘54とを表わしている。

図1に示すように、本発明の実施形態に係るロボットの関節構造は、人間型ロボットの

手首 5 2 の関節構造であって、手 5 1 の縦振り動作を行わせる第 1 モータ 1 0 と、手 5 1 の横振り動作を行わせる第 2 モータ 2 0 と、手 5 1 のねじり動作を行わせる第 3 モータ 3 0 と、手首 5 2 の関節部を覆う可動カバー 4 0 とを備えて構成されている。

#### 【0015】

まず、本実施形態に係るロボットの関節構造における駆動源となるモータのレイアウトについて説明する。本実施形態においては、第 1 モータ 1 0 と第 2 モータ 2 0 は、いずれもその出力軸の方向を上下方向であって、かつ互いに平行となるように、それぞれ腕 5 3 の中心軸の左右に横並びに配置されており、腕 5 3 の中心軸に対して右側が第 1 モータ 1 0 であり、左側が第 2 モータ 2 0 である。

さらに、第 3 モータ 3 0 は、その出力軸が手のねじり動作の回動軸から右方向へずれて、第 1 モータ 1 0 と第 2 モータ 2 0 の後側（肘寄り）に配置されている。

なお、本実施形態においては、手首の関節構造の動作に係る構成を説明するため、それ以外の構成要素、制御機構、ハーネス等は図示を省略している。

#### 【0016】

図 2 に示すように、本実施形態に係るロボットの手首の関節構造は、縦振り動作のための縦回転体 1 と、横振り動作のための横回転体 2 と、縦回転体 1 および横回転体 2 に連結してねじり動作を行なうためのモータ架台 3 および駆動側ブーリ 3 5（図 1 参照）とを備えて構成されている。

詳細には、縦回転体 1 および横回転体 2 は腕 5 3 の前端部に配置され、縦回転体 1 および横回転体 2 の後部にはモータ架台 3 に横並びに設置された第 1 モータ 1 0 と第 2 モータ 2 0 が配置されている。前記モータ架台 3 は、図 1 に示すように、リブ 3 6 に回動自在に軸支された駆動側ブーリ 3 5 に一体的に固定されている。

#### 【0017】

前記縦回転体 1 は、図 2 に示すように、中央部が円形に貫通された基板 1 a と、この基板 1 a の左右に立設されたサイドブラケット 1 b<sub>1</sub>、1 b<sub>2</sub>と、このサイドブラケット 1 b<sub>1</sub>、1 b<sub>2</sub>に内蔵された軸受 1 d<sub>1</sub>、1 d<sub>2</sub>と、基板 1 a の下部から斜め下方に延出して形成されたアーム 1 c と、このアーム 1 c のヒンジとなる連結ピン 4 とを備えて構成されている。

#### 【0018】

前記横回転体 2 は、上リンク 2 a と、下リンク 2 b と、右フレーム 2 c<sub>2</sub>とでコの字状に一体に形成し、さらに、コの字の開放側の端部同士を左フレーム 2 c<sub>1</sub>で連結して、中央部が大きく貫通する矩形状に構成されている。したがって、この貫通した中央部には、ハーネス等の付帯部品を配設することも可能である。

また、上リンク 2 a と下リンク 2 b には横振り動作の回動支点となる横回転軸 6、6' が挿入される中心孔 2 d、2 d' がそれぞれ形成されており、左右のフレーム 2 c<sub>1</sub>、2 c<sub>2</sub>にはそれぞれ縦振り動作の回動支点となる縦回転軸 5、5' が内側に突設して形成されている。

なお、左フレーム 2 c<sub>1</sub>に形成された縦回転軸 5 には、貫通孔 2 e が設けられ、この貫通孔 2 e にはハーネスガイド 5 a が嵌入されている。

#### 【0019】

ここで、横回転体 2 の左右のフレーム 2 c<sub>1</sub>、2 c<sub>2</sub>には縦回転体 1 が回動自在に軸支されている。すなわち、横回転体 2 の左右のフレーム 2 c<sub>1</sub>、2 c<sub>2</sub>に形成された縦回転軸 5、5' に軸受 1 d<sub>1</sub>、1 d<sub>2</sub>を介して縦回転体 1 が回動自在に軸支されている。

#### 【0020】

前記モータ架台 3 は、平行に並んだ上フランジ 3 a および下フランジ 3 b と、これらをつなぐ取付板 3 c からなる略コの字状に形成されている。

前記上フランジ 3 a と下フランジ 3 b には、その前端部にそれぞれ横振り動作の中心軸となる上下に貫通した中心孔 3 d、3 d' が形成され、この中心孔 3 d、3 d' にはそれぞれ横回転軸 6、6' を支持する軸受 3 e、3 e' が内蔵されている。なお、本実施形態においては、上側の横回転軸 6 は、直接上リンク 2 a に螺入され、下側の横回転軸 6' は

止めねじ 6' で下リンク 2 b に固着されている。

また、上フランジ 3 a の後部には左側に張り出すように第 2 モータ取付座 3 a' が形成され、下フランジ 3 b の後部には右側に張り出すように第 1 モータ取付座 3 b' が形成されている。そして、第 2 モータ取付座 3 a' には、取付ボルト 8 で第 2 モータ 20 が減速機 21 を上向きにして設置され、第 1 モータ取付座 3 b' には第 1 モータ 10 が減速機を下向きにして設置されている。

#### 【0021】

以上のように、縦回転体 1 は縦回転軸 5, 5' の回りに回動可能に横回転体 2 の左右のフレーム 2 c<sub>1</sub>, 2 c<sub>2</sub> に連結されているため、縦振り動作が可能である。さらに、横回転体 2 は横回転軸 6, 6' の回りに回動可能にモータ架台 3 に連結されているため、横振り動作が可能となる。そして、モータ架台 3 は、前記のように、リブ 3 6 に回動自在に軸支された駆動側ブーリ 3 5 に一体的に固定されているため（図 1 参照）、モータ架台 3 の回動により、ねじり動作が可能となる。

#### 【0022】

続いて、前記各動作を構成する機構について説明する。

縦振り機構は、図 3 に示すように、駆動源となる第 1 モータ 10 と、この第 1 モータ 10 の減速機 11 に連結された揺動レバー 12 と、この揺動レバー 12 に連結された球面継手 13 と、この球面継手 13 に連結された縦回転体 1 とを備えて構成されている。

前記第 1 モータ 10 は、腕の中心軸の右側に配置され、第 1 モータ 10 の出力軸に連結されている減速機 11 が下側になるようにモータ架台 3 に設置されている。

#### 【0023】

前記揺動レバー 12 は、その根元側 12 a が第 1 モータ 10 の減速機 11 に一体的に固着され、揺動レバー 12 の先端側 12 b には、調芯機能を有する球面軸受 13 a を介して球面継手 13 の一端側に回動自在に連結されている。

また、球面継手 13 の他端側は、同様に球面軸受 13 b を介して縦回転体 1 のアーム 1 c に設置された連結ピン 4 に回転自在に連結されている。

#### 【0024】

すなわち、図 5 (a) から (c) に示すように、第 1 モータ 10 の出力軸の回転を減速機に伝達し、この減速機の出力軸の揺動運動を球面継手 13 を介して、縦回転体 1 に伝達することによって、縦回転体 1 が縦回転軸 5, 5' の回りに縦振り動作を行なうように構成されている。そして、縦回転体 1 には、手 5 1 が固着されている。

#### 【0025】

なお、本実施形態においては、球面継手を使用しているが、球面継手に限定されることはなく、ユニバーサルジョイント等であってもよい。

#### 【0026】

一方、横振り機構は、図 4 に示すように、駆動源となる第 2 モータ 20 と、この第 2 モータ 20 の減速機 21 の出力側に一体的に連結された揺動レバー 22 と、この揺動レバー 22 に回動自在に連結されたロッド 23 と、このロッド 23 に回動自在に連結された横回転体 2 とを備えて構成されている。

前記第 2 モータ 20 は、腕の中心軸の左側に配置され、第 2 モータ 20 の出力軸に連結されている減速機 21 の出力側が上側になるようにモータ架台 3 に設置されている。

#### 【0027】

前記揺動レバー 22 は、その根元側 22 a が第 2 モータ 20 の減速機 21 の出力軸に固着され、先端側 22 b にはロッド 23 の一端側 23 a が回動自在に連結され、ロッド 23 の他端側 23 b は横回転体 2 の上リンク 2 a に回動自在に連結されている。

すなわち、第 2 モータ 20 の出力軸の回転を減速機 21 から揺動レバー 22 に伝達し、この揺動レバー 22 の揺動運動をロッド 23 を介して、横回転体 2 に伝達することによって、横回転体 2 が横回転軸 6, 6' の回りに横振り動作を行なうように構成されている（図 5 (d) から (f) を併せて参照）。

なお、本実施形態においては、レバーや継手でリンク機構を用いて縦振り機構を構成し

ているが、これに限定されることはなく、歯車やベルト等の種々の手段を用いることができる。

#### 【0028】

ねじり機構は、図6に示すように、駆動源となる第3モータ30と、この第3モータ30を固定する台座31と、第3モータ30の減速機32の出力軸に固着された出力側ブーリ33と、ベルト34と、駆動側ブーリ35と、リブ36とを備えて構成されている。

前記第3モータ30は、一例として、その出力軸をねじり動作の回動軸（駆動側ブーリ35の回動軸）に対して平行に右側にずらして配置されている。

#### 【0029】

また、第3モータ30の出力軸には減速機32が一体的に連結されており、この減速機32には出力側ブーリ33が固着され、この出力側ブーリ33と駆動側ブーリ35の外周面とをベルト34で巻回して駆動側ブーリ35を回動できるように構成されている。

#### 【0030】

駆動側ブーリ35は、円筒状に形成され、内周側は大きな空洞35aが形成されている。外周の両端面にはフランジ35b<sub>1</sub>、35b<sub>2</sub>が形成されており、ベルト34の回転をガイドしている。そして、駆動側ブーリ35は腕53の横断面の方向に形成されたリブ36に図示しないペアリング等を介して回動自在に軸支されている。

#### 【0031】

これにより、第3モータ30の回転を減速して出力側ブーリ33からベルト34を介して駆動側ブーリ35に伝達し、駆動側ブーリ35を回動させている。そして、この駆動側ブーリ35の前側（手先側）の端面には、モータ架台3が固着されている。したがって、駆動側ブーリ35を介して、モータ架台3を回動することによって、横回転体2および縦回転体1に連結された手51のねじり動作を行なっている。

#### 【0032】

本実施形態におけるロボットの関節構造は、図1に示すように、手51に固定された手首カバー41と、腕53の外殻をなす腕カバー42と、これら両者をつなぐように両者の間に介設された可動カバー40（請求項3に記載の可動カバー）とを備えている。

この可動カバー40は、図7に示すように、手首カバー41の外周面に一例として6箇所形成された係止突起41a、41a・・・に当接して保持されている。したがって、可動カバー40は、手首カバー41の外側を覆うように短い筒状に形成され、外周面40aは前後方向にも曲率を有し、その曲率は肘側で大きく、手首側では肘側よりもやや小さく形成されている。なお、図7は、腕53（図1参照）の中心軸の左側を示しているが、右側においても同様の構成である。

可動カバー40は、本実施形態においては、図8に示すように、上下に2分割してなる上側可動カバー401と下側可動カバー402とをビス44で一体に結合して構成されている。

また、可動カバー40の肘側の周縁部40c、40cの外側には、ビス44の軸方向に沿って、可動カバー40の分割面を境にしてその両側に平坦面40d、40dが形成されている。一方、可動カバー40の肘側の周縁部40c、40cの内側には、平坦面40d、40dから手先側に突設して袋状に形成された正面視において3角形状のはねストッパ40bが設けられおり、このはねストッパ40bの開口部40b<sub>1</sub>からねじりコイルばね43の端部43bが収容されるように構成されている。

#### 【0033】

本実施形態においては、請求項3に記載の「弾性部材」の一例として、ねじりコイルばね43を使用しており、可動カバー40はねじりコイルばね43を介して、手首カバー41に回動自在に固定されている。

ねじりコイルばね43は、図8に示すように、中心部と端部とからなり、その中心部43aがコイル状に巻かれている。ここでは、ねじりコイルばね43を2本使用し、中心部43a、43aからそれぞれ端部43b、43bがくの字状に延出するように設置されている。そして、ねじりコイルばね43、43の中心部43a、43aを手首カバー41に

形成されたノブ41bに挿入して支持させ、ねじりコイルばね43、43の各カール部43c、43cが可動カバー40の平坦面40d、40dに手先側から肘側に付勢される状態で当接するように構成されている。

#### 【0034】

このように、ねじりコイルばね43、43は、それぞれの端部43b、43bでつくる挟み角が閉じる方向に弾性反発力（付勢力）を作用させて、カール部43c、43cで前記平坦面40d、40dの裏側の面を押圧するとともに、可動カバー40の内周面が手首カバー41に形成された係止突起41a、41a・・・に係止保持されるように構成されている。

#### 【0035】

なお、本実施形態においては、ねじりコイルばね43を使用しているが、これに限定されることはなく、圧縮コイルばねやゴム紐等であってもよい。

また、本実施形態においては、可動カバー40を手51（結合体）側に弾性部材（ねじりコイルばね43）を介して装着したが腕53（ロボットリンク）側であってもよいし、手51側と腕53側の両方から弾性部材を介して装着してもよい。

#### 【0036】

以上のように構成されたロボットの手首の関節構造の作用について、図1および図2を参照して説明する。

本実施形態に係る関節構造は、縦回転体1と横回転体2と駆動側ブーリ35に連結されたモータ架台3等からなる回動機構により、それぞれ第1モータ10による縦振り動作、第2モータ20による横振り動作、および第3モータ30によるねじり動作の3自由度の動作を構成している。

そして、前記第1モータ10と第2モータ20は、その出力軸を上下方向に平行に横並びにして配置し、その後部に第3モータ30をねじり動作の中心軸から平行にずらして配置している。

#### 【0037】

したがって、第1モータ10と第2モータ20とを上下方向に平行に配置したことにより、腕53の長さを短縮して、肘54回りの慣性モーメントを低減することができる。

#### 【0038】

さらに、第3モータ30をねじり動作の中心軸からずらして配置したことにより、ねじり動作の中心軸の近傍にスペースを確保することができるため、ハーネスをねじり動作の中心軸の近傍に通すことができる。具体的には、ハーネスを肘54の部分から、第3モータ30の傍らを通過し、駆動側ブーリ35の内周部に形成された空洞35a（図6参照）を貫通して、第1モータ10と第2モータ20との間を通って、さらに横回転体2および縦回転体1の中心部の貫通孔（図2参照）を通って手首52まで達するように配設することができる。このように、縦振り動作、横振り動作、およびねじり動作の中心軸の近傍にハーネスを通すことにより、ハーネスによる手の動作角への制限を最小限に抑えることができ、ハーネスの断線等も防止することができる。

なお、本実施形態においては、手の先端部までハーネスを通線する場合も考慮して、横回転体の左フレーム2cには貫通孔2eを設けハーネスの通路を確保している。

#### 【0039】

続いて、図7および図8を参照しながら、可動カバー40の作用について説明する。可動カバー40は、本実施形態においては、ねじりコイルばね43、43のカール部43c、43cで可動カバー40に形成された平坦面40d、40dを手先側から肘側に付勢するとともに、可動カバー40の内周面が手首カバー41に形成された係止突起41a、41a・・・に係止保持されることにより、可動カバー40が回動可能に保持されている。

このため、手51の回動動作に伴って、可動カバー40も追随して回動するが、可動カバー40がモータ等の内蔵物に干渉しても、手51の回動力がねじりコイルばね43の弾性反発力に打ち勝って、可動カバー40が内蔵物に干渉した位置からさらに手51を回動させることができとなる。

したがって、可動カバー40の干渉による手51の回動動作が阻害されることを防止することができる。

一方、手首52が往き側の回動動作から戻り側の回動動作に移行した場合には、干渉物から離れる方向に可動カバー40が移動するため、ねじりコイルばね43の弾性反発力により、可動カバー40を所定位置まで復帰させることができる。

また、ねじり動作においても、手51の回動に伴って、可動カバー40も追隨して回動し、可動カバー40が内蔵物に干渉した場合には、手首カバー41側に固着されたねじりコイルばね43のカール部43cがばねストッパ40bの壁部40b<sub>2</sub>に当接し、その後は手51の回動力がねじりコイルばね43の弾性反発力に打ち勝って、可動カバー40が内蔵物に干渉した位置からさらに手51を回動させることができるとなる。したがって、ねじり動作においても、可動カバー40の干渉による手51の回動が阻害されることを防止することができ、戻り側の回動動作に移行した場合にも、可動カバー40を所定位置まで復帰させることができる。

#### 【0040】

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は前記した実施形態に限定されるものではなく、適宜変更して実施することが可能である。

たとえば、本実施形態においては、第1モータと第2モータは腕の中心軸に対し左右に並べて配置したが、これに限定されるものではなく、前後方向に位置をずらして段違いに平行に配置してもよい。このように配置した場合には、モータの重量を先端側から肘側に寄せて、肘回りの慣性モーメントの大きさを適宜調整することができる。

#### 【0041】

また、本実施形態において、第3モータは、その出力軸がねじり動作の中心軸に沿うように配置したが、これに限定されるものではなく、ねじり動作の中心軸に直交するように配置してもよい。このように配置した場合には、腕の長さをより短縮することができるとともに、慣性モーメントの大きさも調整することができる。

なお、本実施形態においては、人間型ロボットの手首のねじり動作を一例として説明したが、これに限定されるものではなく、工業用ロボットにおいては、ドリルの回転のように連続的に回転するものであってもよい。

#### 【0042】

さらに、本実施形態においては、第1モータと第2モータの後ろに第3モータを配置したが、第3モータを前に配置し、その後ろに第1モータと第2モータを配置してもよい。このように配置することによっても、肘回りの慣性モーメントを調整することができる。

もっとも、各モータの位置関係は変更することなく、それぞれの位置を調整して、慣性モーメントを調整することもできる。このように、使用用途や使用条件に合わせて、適宜設計変更が可能であり、慣性モーメントおよび重量バランス等を適宜設定することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【0043】

【図1】本発明の実施形態に係るロボットの関節構造の全体構成を示す斜視図である。

【図2】本発明の実施形態に係るロボットの関節構造の3軸動作の全体機構を説明するための分解斜視図である。

【図3】本発明の実施形態に係るロボットの関節構造の縦振り機構を説明するための図1における下方向から見た部分拡大斜視図である。

【図4】本発明の実施形態に係るロボットの関節構造の横振り機構を説明するための図1における上方向から見た部分拡大斜視図である。

【図5】(a)から(c)は本発明の実施形態に係るロボットの関節構造の縦振り動作を説明するための手首部の正面図、(d)から(f)は横振り動作を説明するための手首部の平面図である。

【図6】本発明の実施形態に係るロボットの関節構造のねじり機構を説明するための

図1の部分拡大斜視図である。

【図7】本発明の実施形態に係るロボットの関節構造の関節部の可動カバーの取付状態を説明するための図である。

【図8】本発明の実施形態に係るロボットの関節構造の関節部の可動カバーの構造を説明するための斜視図である。

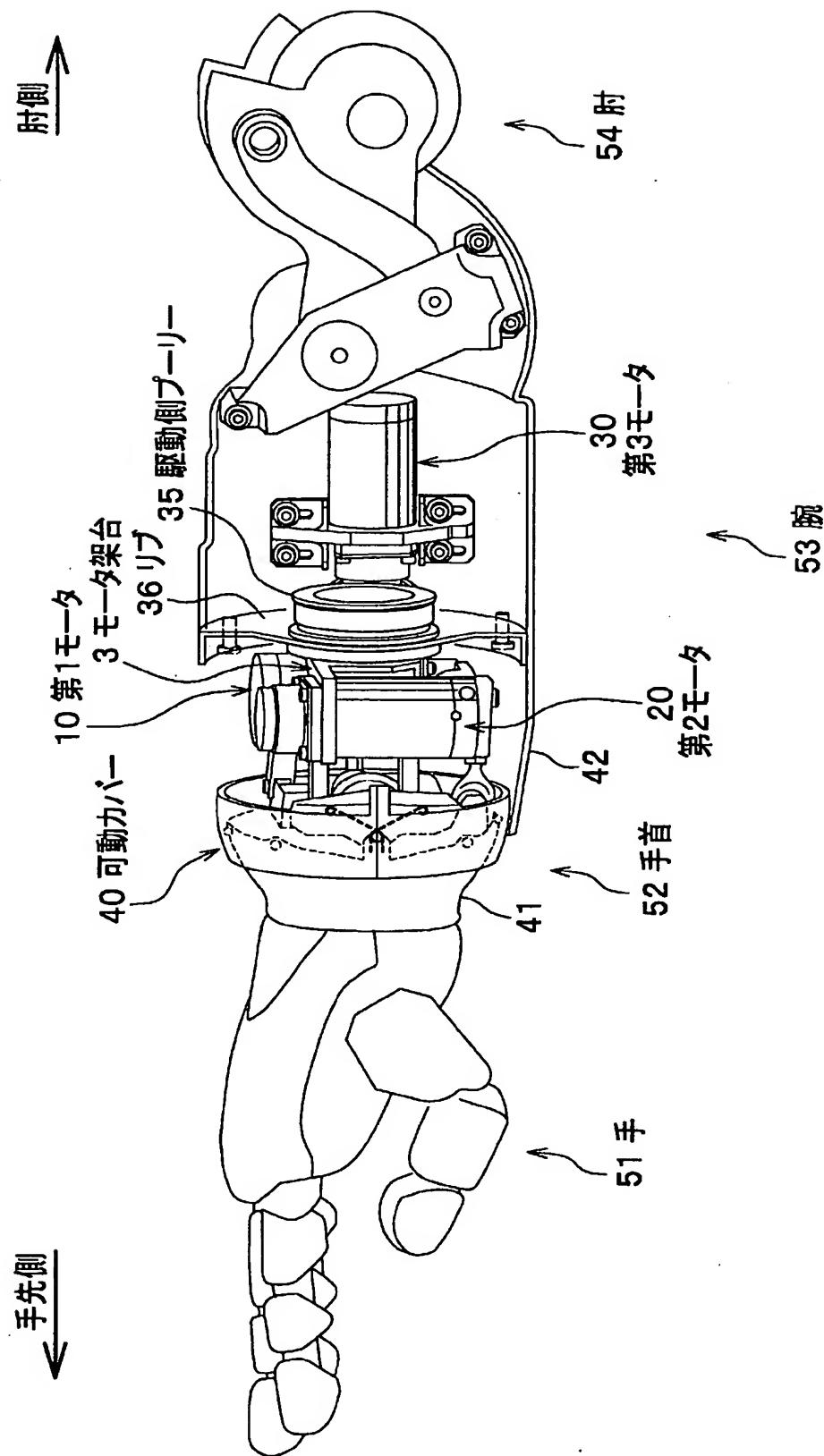
【符号の説明】

【0044】

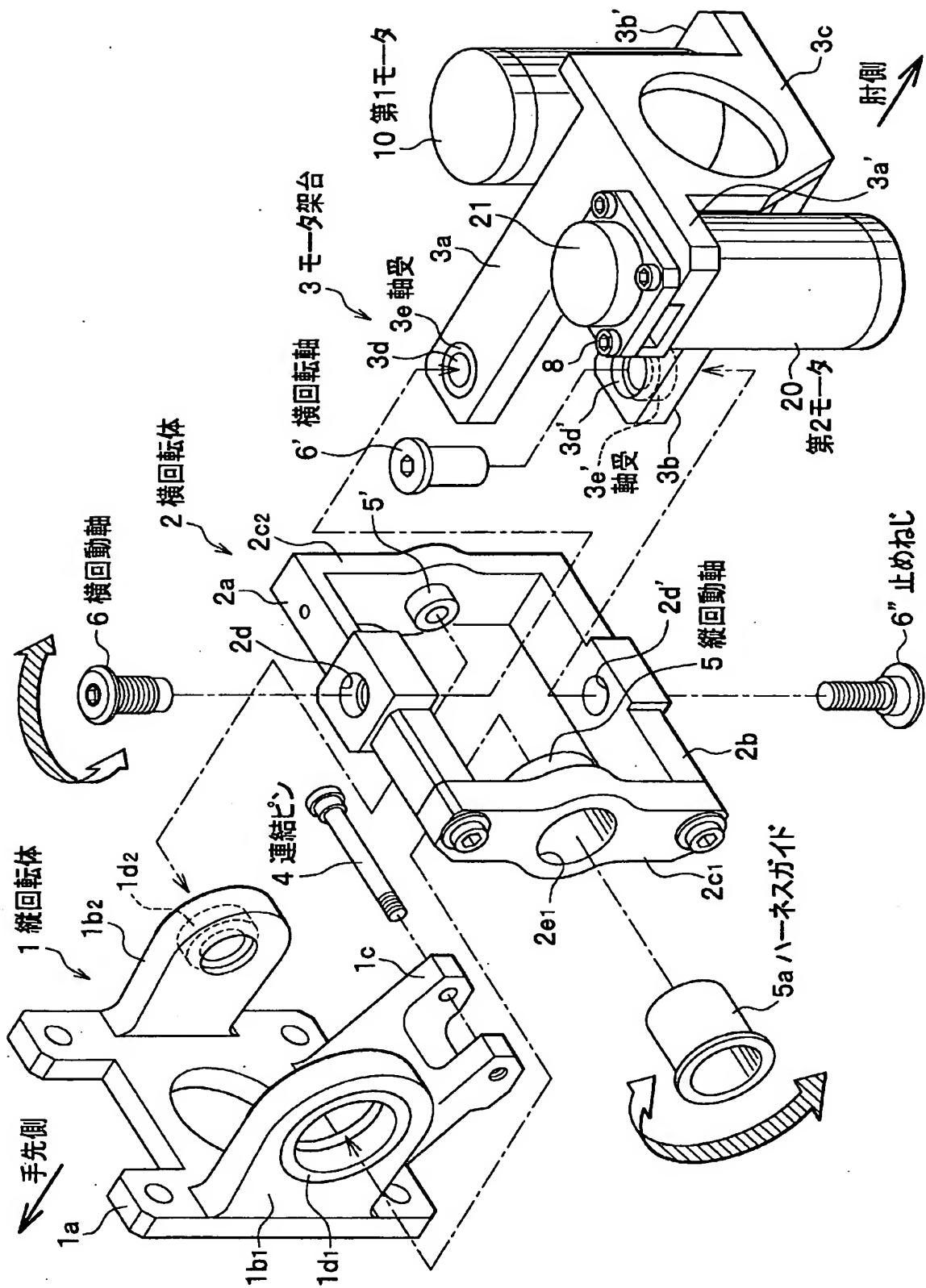
- 1 縦回転体
- 2 横回転体
- 3 モータ架台
- 4 連結ピン
- 5, 5' 縦回転軸
- 6, 6' 横回転軸
- 10 第1モータ
- 20 第2モータ
- 30 第3モータ
- 40 可動カバー
- 41 手首カバー
- 42 腕カバー
- 43 ねじりコイルばね（弹性部材）
- 51 手（結合体）
- 52 手首
- 53 腕（ロボットリンク）
- 54 肘

【書類名】 図面

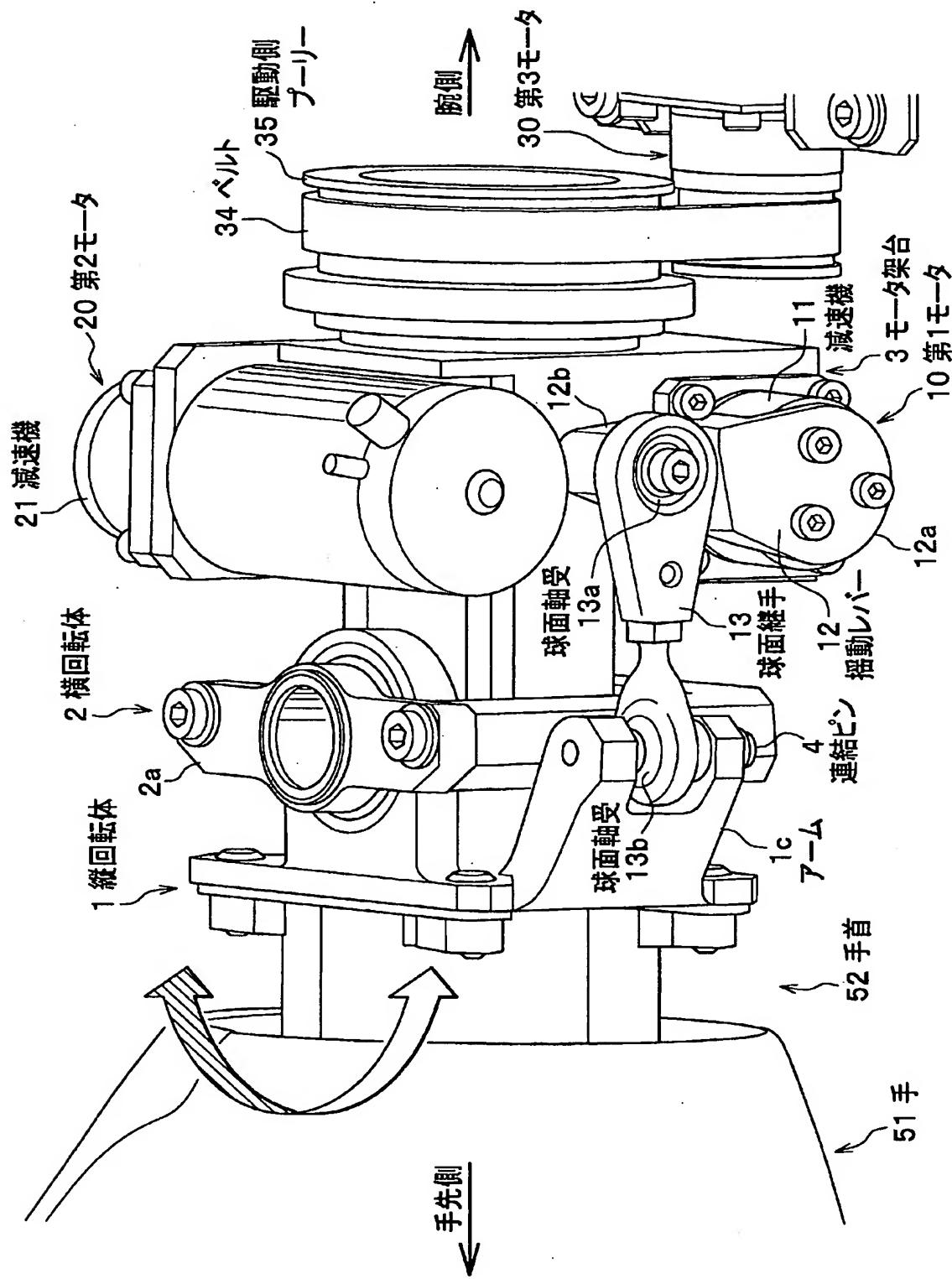
【図 1】



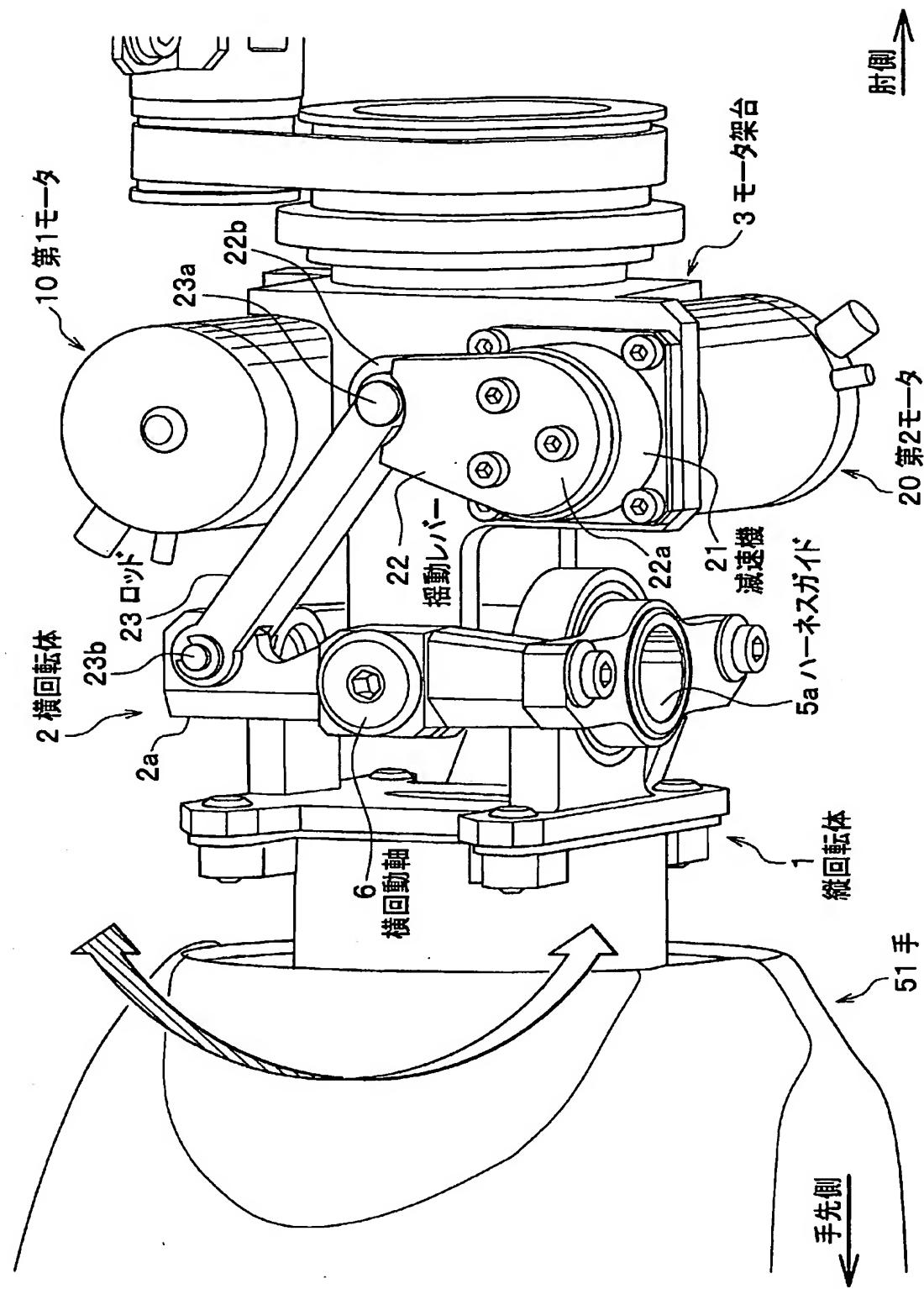
【図2】



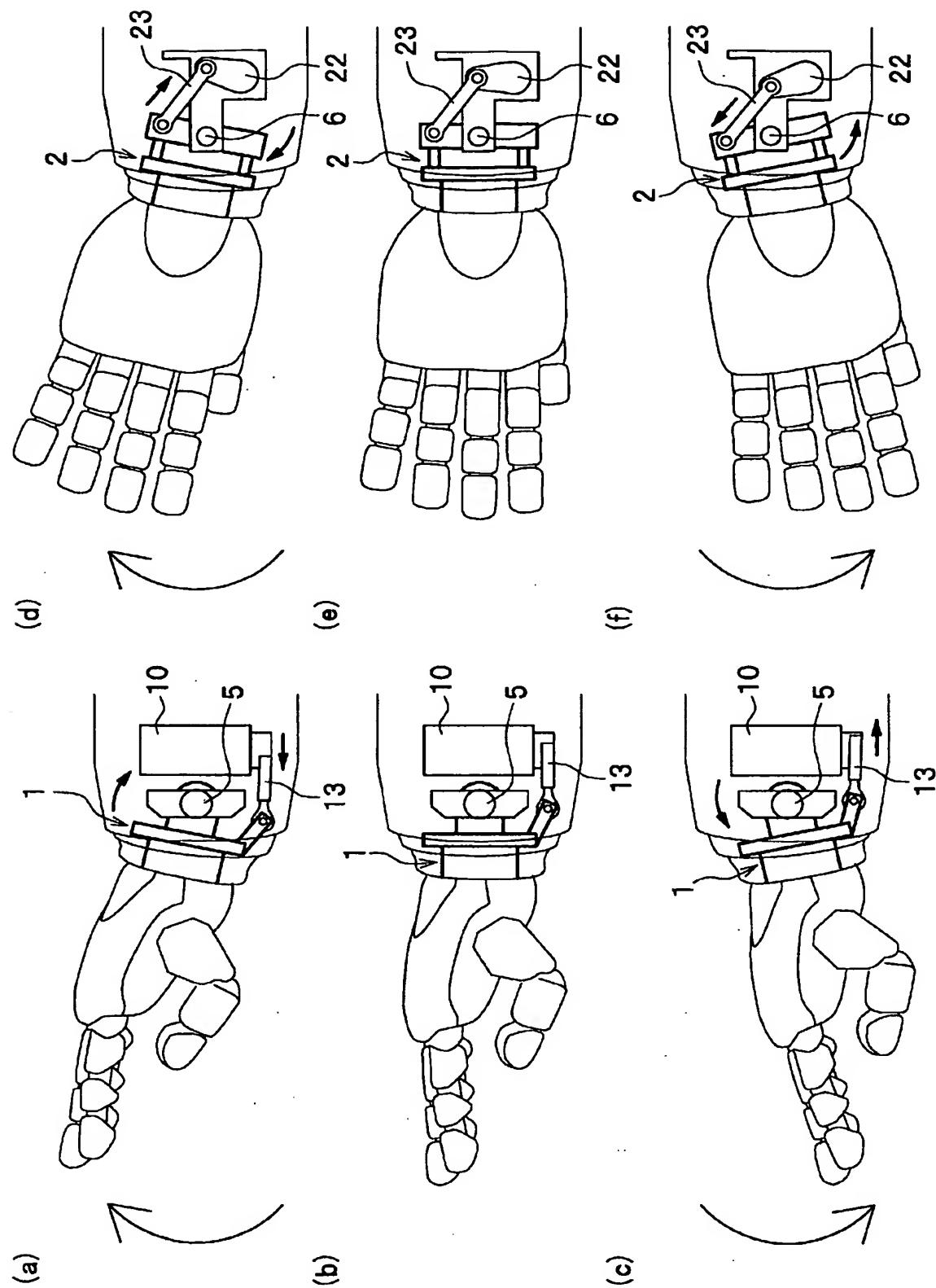
【図3】



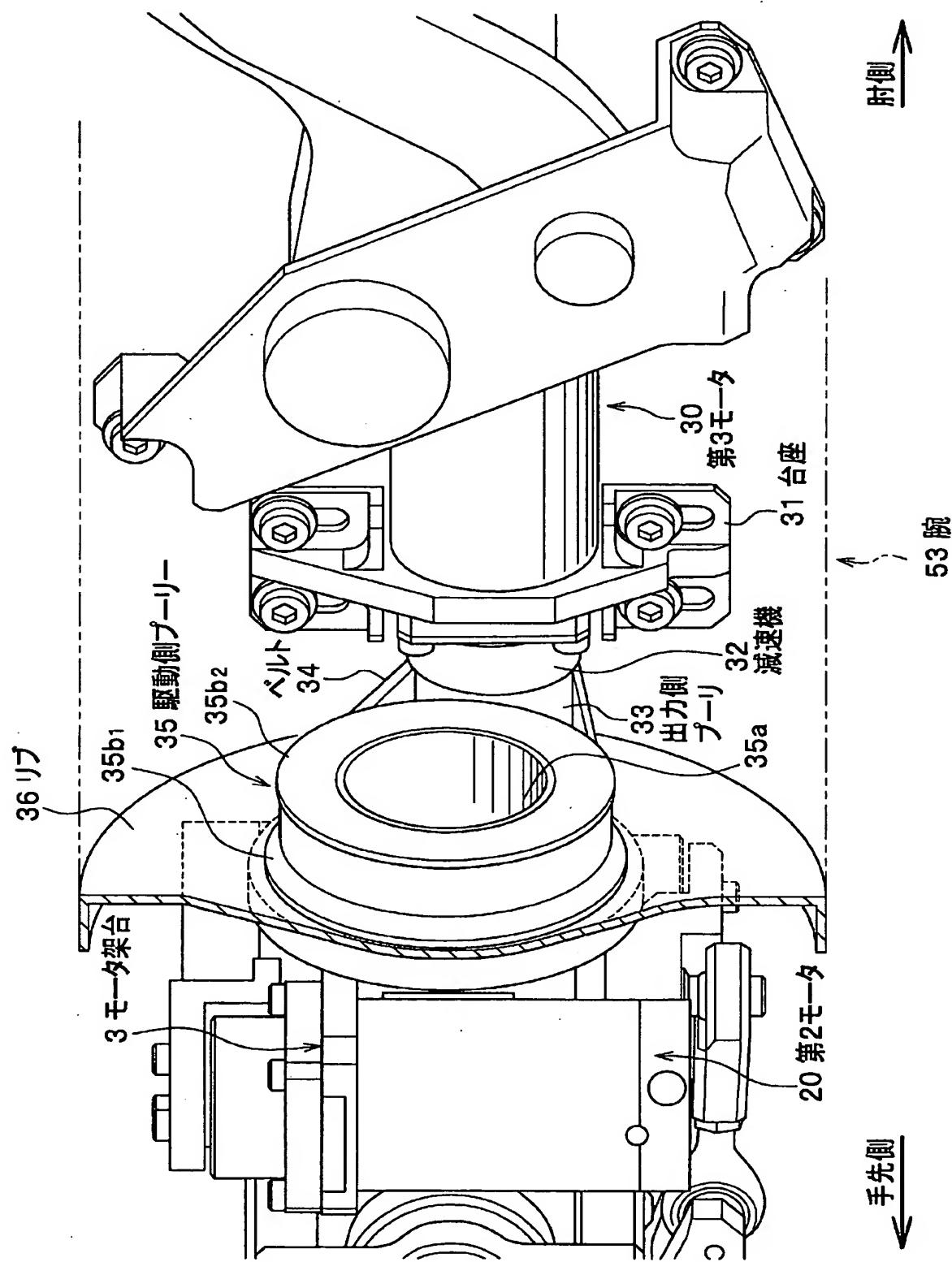
【図4】



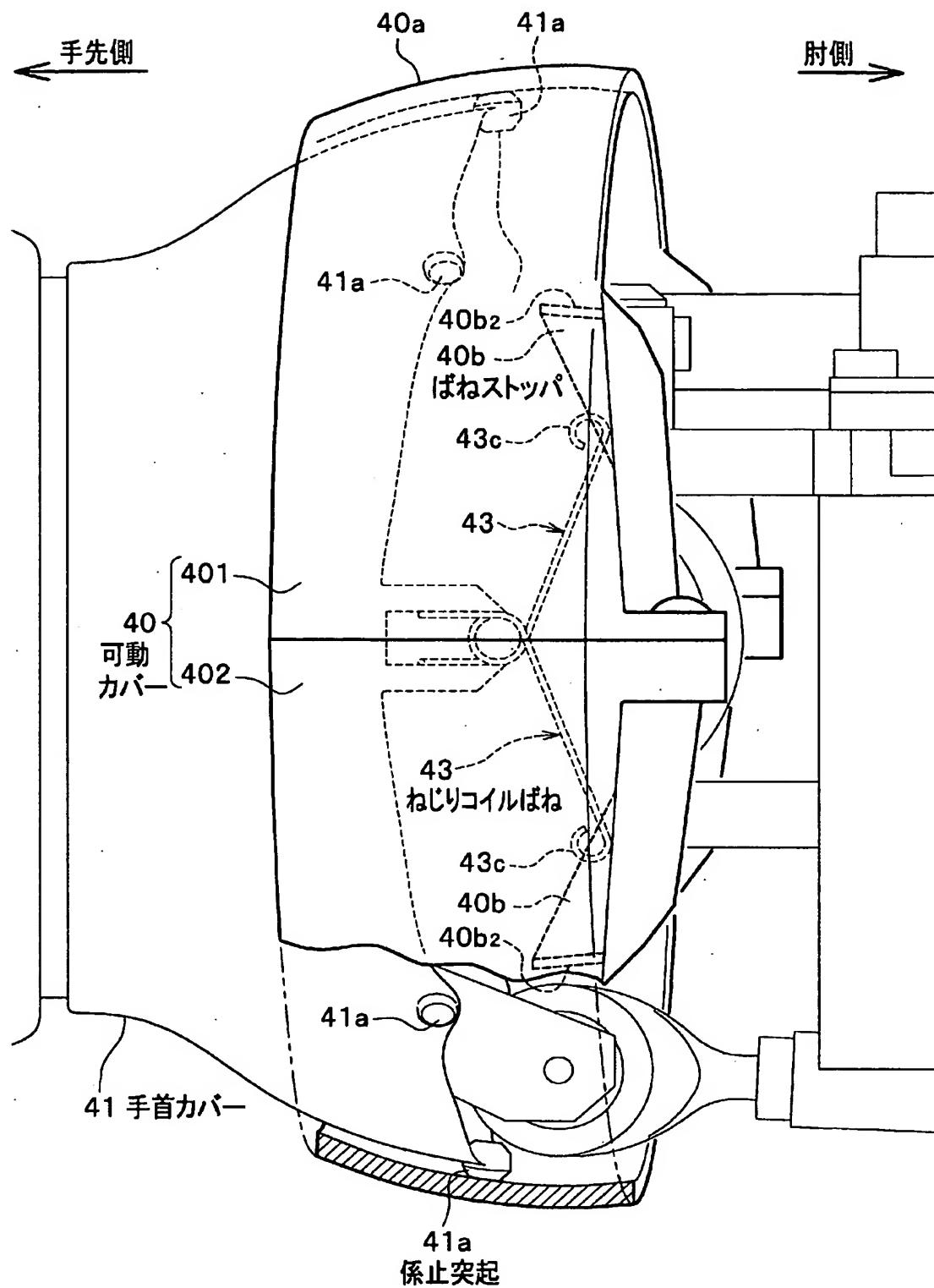
【図 5】



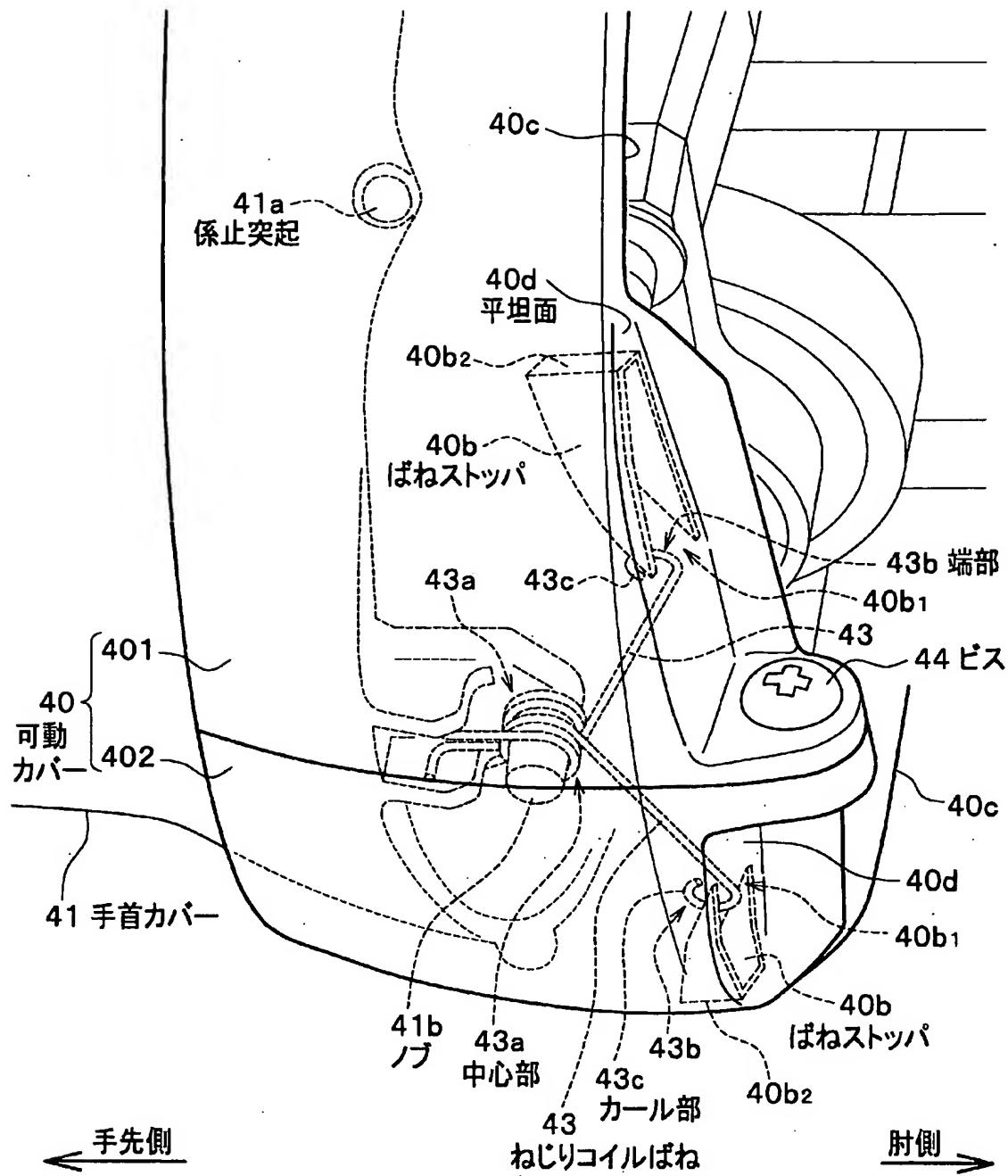
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 リンク長さを短縮して、コンパクトなロボットの関節構造を提供する。

【解決手段】 ロボットリンクに対し、ロボットリンクに結合される結合体を動作させるロボットの関節構造であって、ロボットリンクに対し、結合体の縦振り動作を行わせる第1モータ10と、結合体の横振り動作を行わせる第2モータ20と、結合体のねじり動作を行わせる第3モータ30とを備え、第1モータ10の出力軸と第2モータ20の出力軸は、互いに平行であって、かつ、ロボットリンクに対し直交して設置され、さらに、第3モータ30の出力軸をねじり軸の中心から所定量ずらすとともに、関節部には回動可能な可動カバー40と、結合体またはロボットリンクのうち少なくともいすれか一方と前記可動カバー40との間で付勢力を発生し、可動カバー40を所定位置に復帰させる弾性部材と備えたことを特徴とするロボットの関節構造。

【選択図】 図1

出願人履歴

000005326

19900906

新規登録

591061884

東京都港区南青山二丁目1番1号

本田技研工業株式会社

From the INTERNATIONAL BUREAU

**PCT**

NOTIFICATION CONCERNING  
SUBMISSION OR TRANSMITTAL  
OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

Date of mailing (day/month/year) 24 January 2006 (24.01.2006)	To:  ISONO, Michizo c/o Isono International Patent Office, Sabo Kaikan Annex 7-4, Hirakawa-cho 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 1020093 JAPON
Applicant's or agent's file reference C28617	<b>IMPORTANT NOTIFICATION</b>
International application No. PCT/JP2005/020932	International filing date (day/month/year) 15 November 2005 (15.11.2005)
International publication date (day/month/year) Not yet published	Priority date (day/month/year) 14 December 2004 (14.12.2004)
Applicant HONDA MOTOR CO., LTD. et al	

1. By means of this Form, which replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents, the applicant is hereby notified of the date of receipt by the International Bureau of the priority document(s) relating to all earlier application(s) whose priority is claimed. Unless otherwise indicated by the letters "NR", in the right-hand column or by an asterisk appearing next to a date of receipt, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
2. *(If applicable)* The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which, on the date of mailing of this Form, had not yet been received by the International Bureau under Rule 17.1(a) or (b). Where, under Rule 17.1(a), the priority document must be submitted by the applicant to the receiving Office or the International Bureau, but the applicant fails to submit the priority document within the applicable time limit under that Rule, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
3. *(If applicable)* An asterisk (\*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b) (the priority document was received after the time limit prescribed in Rule 17.1(a) or the request to prepare and transmit the priority document was submitted to the receiving Office after the applicable time limit under Rule 17.1(b)). Even though the priority document was not furnished in compliance with Rule 17.1(a) or (b), the International Bureau will nevertheless transmit a copy of the document to the designated Offices, for their consideration. In case such a copy is not accepted by the designated Office as the priority document, Rule 17.1(c) provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

Priority date	Priority application No.	Country or regional Office or PCT receiving Office	Date of receipt of priority document
14 December 2004 (14.12.2004)	2004-362065	JP	03 January 2006 (03.01.2006)

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland  Facsimile No. +41 22 338 82 70	Authorized officer  Kuwahara Yoshiko Facsimile No. +41 22 338 90 90 Telephone No. +41 22 338 91 76
---	--